

# **Especificación de una plataforma para la construcción de conocimiento social, lógico e intuitivo**

Alejandro Canales Cruz

Víctor German Sánchez Arias

Coordinación de Universidad Abierta y Educación a  
Distancia-UNAM

## **Resumen.**

Se presenta el desarrollo de un modelo y una plataforma para la construcción de conocimiento social, lógico e intuitivo. El modelo se integra a partir de teorías educativas que fundamentan una construcción social de conocimiento conceptualizando a partir de ideas, y éste a su vez se fundamenta en teorías y conceptos computacionales. A partir de este modelo se desarrolla una segunda versión de nuestra plataforma computacional que se presenta bajo la especificación de UML, así como la arquitectura computacional (basada en CmapsTools, WEB 3.0 y un sistema multiagentes).

**Palabras Clave:** plataformas educativas, sistema multi-agente y tecnología WEB 3.0

## **Introducción.**

La idea original de este proyecto es definir un modelo-plataforma que de soporte a un proceso de construcción social de conocimiento conceptualizando a partir de ideas, véase la figura 1.

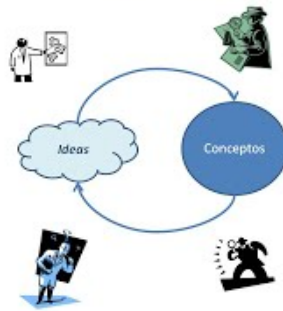


Figura 1. Principios de una construcción social de conocimiento conceptualizando a partir de ideas.

En este proceso podemos identificar como actores al grupo de investigación que trabaja de manera iterativa y colaborativa con ideas y conceptos con el fin de alcanzar la formalización completa de todas las ideas inicialmente planteadas. A partir de este planteamiento nos avocamos a desarrollar una plataforma que diera apoyo a este proceso de construcción colaborativa de conocimiento a partir de ideas o intuiciones. Nuestro objetivo de investigación es fundamentar este proceso con teorías educativas soportadas por teorías computacionales. Y en cuanto nuestro objetivo de innovación es el desarrollo de una plataforma computacional basada en dicho modelo. Estos principios están referidos en (1).

### **Fundamentos teóricos**

En la figura siguiente, se muestran las teorías que fueron adoptadas para nuestra plataforma de aprendizaje. Por ser la conceptualización uno de los fundamentos del aprendizaje significativo de Ausbel lo consideramos como base para el aprendizaje formal. En cuanto a la intuición, consideramos a la teoría de modelos mentales de Jonhson-Laird para la fundamentación de este aprendizaje; y finalmente para la dimensión social, adoptamos a la teoría del aprendizaje constructivista de Vigostki.



Figura 2. Teorías educativas del modelo de aprendizaje

Para dar un sustento computacional a estas teorías, se presenta en la figura 3, las teorías y técnicas de la computación que permitirán también definir la arquitectura de la plataforma que desarrollo.

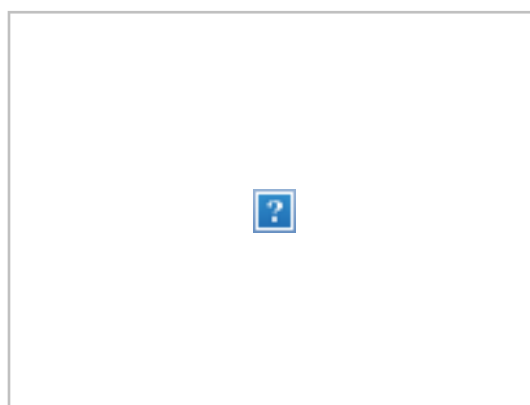


Figura 3. Fundamentos educativos y computacionales de la plataforma.

Los fundamentos computacionales sobre los que se basa la plataforma de construcción de conocimiento social, lógico e intuitivo, incluyen a la teoría de sistemas abiertos, teoría de redes, especificaciones formales, inteligencia artificial, sistemas multiagentes y la tecnología Web en particular la Web 3. Esta propuesta de teorías educativa y computacionales fueron presentados en diversos trabajos (1, 5, 6, 7, y 8).

### **Objetivo de la investigación**

Desarrollar una plataforma educativa integral basada en un conocimiento lógico e intuitivo y colaborativo y social en el contexto de la sociedad de la información y el conocimiento (WEB-Internet).

## Metodología de diseño y desarrollo

El desarrollo de la plataforma se realizó con base a la metodología de desarrollo de software conocida como incremental o iterativa. A partir de los principios antes enunciados (como un conjunto de ideas que deseamos formalizar) desarrollamos una plataforma básica que permitiera iniciar un proceso de refinamiento tanto del modelo como de la plataforma misma tal, que al final de este proceso de formalización (conceptualización de las ideas originales) alcanzáramos el objetivo deseado. Y como experimento elegimos nuestro propio proyecto colaborativo de investigación-innovación, que consiste en formalizar una propuesta (presentada anteriormente) que deberá irse refinando continuamente hasta llegar a la formalización deseada. Esta metodología fue presentada en (3).

## Arquitectura inicial

A partir de los principios del modelo-plataforma anteriormente presentados, se definió una arquitectura WEB colaborativa basada en espacios de trabajo para el diseño de una versión básica operativa (de acuerdo a la metodología anteriormente presentada), que nos permitiera iniciar un desarrollo incremental para formalizar nuestra propuesta de modelo-plataforma.



Figura 3. Plataforma basada en espacios

## Experimentación y resultados

Experimento:

**Comunidad:** grupo de investigación interdisciplinaria del proyecto

**Experimento:** Construcción social de conocimiento conceptualizando a partir de ideas (nuestro propio proyecto de investigación interdisciplinaria)

**Organización del trabajo:** distribución de una jerarquía de páginas editables por cada participante responsable de un área de investigación y accesible para el resto de los participantes.

Primeros resultados.

Utilizando esta versión nos permitió ir refinando la fundamentación tanto pedagógica como computacional de nuestro modelo-plataforma para la construcción social de conocimiento.

En cuanto a la justificación pedagógica se han identificado las teorías que la fundamentan y se está trabajando en su integración en un modelo. En cuanto a la justificación computacional, se han identificado las técnicas más apropiadas para la interacción entre la comunidad y sobre todo para la gestión del conocimiento basado en técnicas de la inteligencia artificial; y para la implementación la tecnología BEW más apropiada, en particular utilizaremos las de la WEB 3.0, puesto que su arquitectura está orientada a la creación de redes de conocimiento. Los primeros resultados se presentan en (2).

Nueva versión del modelo-plataforma.

La versión 0 (desarrollada bajo una especificación informal), nos permitió empezar a experimentar una construcción social de conocimiento conceptualizando a partir de ideas utilizando una versión muy básica pero funcional de la plataforma. Con la experiencia que hemos obtenido en su uso, en este trabajo especificamos las funcionalidades de la plataforma y a partir de ellas se desarrollarán las siguientes versiones.

En la figura 4 se presenta la concepción de la nueva versión de la arquitectura propuesta para la plataforma.



Figura 4: arquitectura de la nueva versión

Actores y espacios:

**Actores:** comunidad de investigadores.

**Espacios:**

- Construcción social de conocimiento mediante la conceptualización a partir de ideas. En este espacio los actores construyen conocimiento colaborativamente mediante una serie temporal de mapas mentales y conceptuales. El objetivo es llegar iterativamente a conceptos a partir de ideas. Los actores registran sus sesiones colaborativas y puede retomar anteriores con el fin de reconceptualizar ideas no tomadas en cuenta. Este espacio se puede retroalimentar integrando mapas que se encuentren en la WEB. Además en este espacio se integran todo el tipo de documento multimedia que fundamenten los conceptos e ideas que se estén elaborando en el proceso. Los actores colaboran en la construcción de los mapas ya sea en línea o en diferido y también a través de medios en línea (estilo videoconferencia) o en diferido (estilo foro). Además los actores pueden auxiliarse del gestor del espacio de gestión (agente computacional) para retroalimentarse a través de recomendaciones sobre la coherencia de los mapas, de su proceso y de sugerencias para usar

otros mapas externos.

- **Colaboración.** Este espacio permitirá la interacción en línea y en diferido entre los participantes de la comunidad y comunidades externas.

- **Gestión de la información y el conocimiento.** Este espacio será proactivo mediante un agente gestor que se encargará, utilizando la base de conocimiento e información generada en un proceso de construcción de conocimiento, de hacer recomendaciones para la comunidad de tal manera que faciliten dicha construcción en cuanto a la coherencia de los mapas e integración de otros existentes en la red. Igualmente, apoyara en la integración de informaciones multimedia que se encuentre en la WEB.

### **Especificación UML del sistema**

A continuación se presenta en la figura 5 el caso de uso para la construcción de un sistema de gestión del aprendizaje intuitivo, lógico y social, y su descripción se muestra en las tablas 1, 2 y 3.

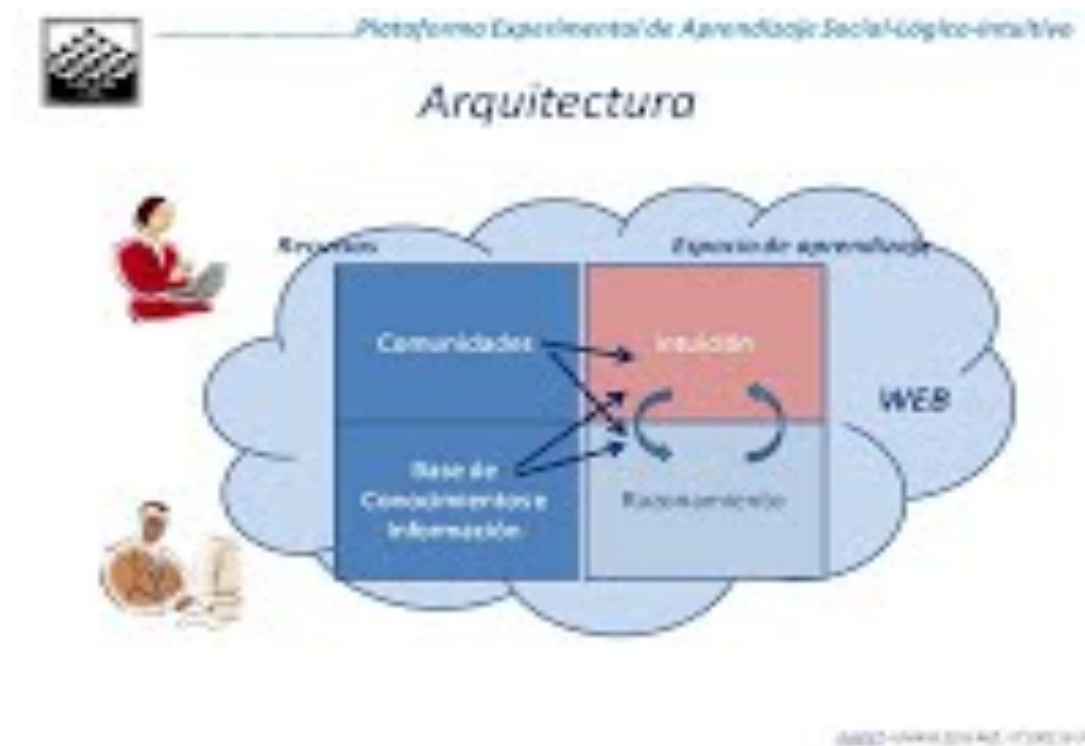


Figura 5. Caso de uso: Sistema de gestión del aprendizaje intuitivo-lógico-social.

<b>1. Sistema de gestión del aprendizaje intuitivo-lógico-social</b>	
<b>Descripción</b>	<i>Un usuario del Sistema de gestión del aprendizaje intuitivo-lógico-social quiere crear, editar o revisar un Mapa Conceptual (MC) desde cero o existente.</i>
<b>Actores</b>	<i>Usuario:</i> <i>Aprendizaje formal: Diseñador de Aprendizaje Experto, Profesional de la Educación.</i> <i>Aprendizaje informal: Aprendiz.</i>
<b>Flujo básico</b>	<i>El usuario se valida dentro del Sistema de gestión del aprendizaje intuitivo-lógico-social para poder ingresar, en caso contrario se registra. Una vez que ingreso, selecciona una de las siguientes opciones:</i> <i>El usuario selecciona la opción “Nuevo MC” del menú para crearlo desde cero.</i> <i>El usuario selecciona la opción “Modificar MC” del menú, se busca al MC en equipo de cómputo local o la base de datos remota y se procede a editarlo.</i> <i>El usuario selecciona la opción “Verificar MC” del menú; inicialmente se tiene un MC en edición, enseguida, el sistema verifica que el MC cumpla con las reglas para su creación, de lo contrario mostrará el o los mensajes correspondientes.</i> <i>El usuario guarda el MC en su disco duro o en la base de datos del servidor.</i> <i>Al ingresar al sistema, el usuario puede recibir notificaciones o alertas de un MC de su interés disponible y que podrá utilizar para la creación de un MC más complejo.</i> <i>El usuario termina la sesión en el sistema.</i>
<b>Flujo alternativo</b>	<i>Ninguno.</i>
<b>Condiciones previas</b>	<i>El usuario debe conocer las características de un MC y sus reglas para crearlo.</i>
<b>Condiciones finales</b>	<i>Experiencia en el empleo de una herramienta de software para la creación, edición y revisión de MC.</i>
<b>Requerimientos específicos</b>	<i>Características de un MC.</i> <i>Reglas para crear un MC.</i>
<b>Incluir</b>	<i>Un manual explicativo del sistema.</i>

Tabla 1. Descripción del Caso de Uso: Sistema de gestión del aprendizaje intuitivo-lógico-social.

<b>1.1. Creación del mapa conceptual</b>	
<b>Descripción</b>	<i>Un usuario del Sistema de gestión del aprendizaje intuitivo-lógico-social quiere crear un MC desde cero.</i>
<b>Actores</b>	<i>Usuario:</i> <i>Aprendizaje formal: Diseñador de Aprendizaje Experto, Profesional de la Educación.</i>



	<i>Aprendizaje informal: Aprendiz.</i>
<i>Flujo básico</i>	<p><i>El usuario ingresa al sistema y selecciona la opción “Nuevo MC” del menú, y sigue los siguientes pasos:</i></p> <p><i>Especifica el concepto principal que se quiere abordar.</i></p> <p><i>Especifica otros conceptos que ayudan a describir o explicar el concepto principal o el concepto(s) anterior(es).</i></p> <p><i>Para unir los conceptos emplea palabras de enlace que sirven para unir los conceptos y señalar el tipo de relación existente entre ambos.</i></p> <p><i>Los conceptos y las frases de enlace forman proposiciones que afirman o niegan algo de un concepto.</i></p> <p><i>Define el formato para este MC.</i></p> <p><i>Selecciona e incluye los recursos (páginas web, imágenes, vídeos, otros MC, etc.) para este MC.</i></p> <p><i>El usuario guarda el MC en su disco duro o en la base de datos del servidor.</i></p> <p><i>El usuario puede cerrar la edición de este MC y continuar con ella posteriormente.</i></p> <p><i>El usuario termina la sesión en el sistema.</i></p>
<i>Flujo alternativo</i>	<p><i>El usuario selecciona la opción “Verificar MC” del menú y recibe en pantalla avisos sobre alguna infracción de las reglas para construir MC o sobre el posible empleo de referencias cruzadas (conceptos similares que pueden enlazarse).</i></p> <p><i>El usuario recibe la alerta de un MC de su interés disponible que podrá utilizar para la creación de un MC más complejo.</i></p>
<i>Condiciones previas</i>	<i>El usuario debe conocer las características de un MC y sus reglas para crearlo.</i>
<i>Condiciones finales</i>	<i>Experiencia en el empleo de una herramienta de software para la creación, edición y revisión de MC.</i>
<i>Requerimientos específicos</i>	<p><i>Características de un MC.</i></p> <p><i>Reglas para crear un MC.</i></p>
<i>Incluir</i>	<i>Un manual explicativo de esta opción del sistema.</i>

Tabla 2. Descripción de la funcionalidad “Creación MC”.

<b>1.2. Sistema Multi-Agente de recomendación</b>	
<b>Descripción</b>	<p><b>Un usuario del Sistema de gestión del aprendizaje intuitivo-lógico-social se encuentra editando un MC y durante esta acción el Sistema Multi-Agente de recomendación (SMAR) envía automáticamente a pantalla recomendaciones sobre las proposiciones creadas y la categorización de conceptos (general a particular, complejo a simple) realizada.</b></p>
<b>Actores</b>	<p><b>Usuario:</b></p> <p><b>Aprendizaje formal: Diseñador de Aprendizaje Experto, Profesional de la Educación.</b></p> <p><b>Aprendizaje informal: Aprendiz.</b></p>

<b>Flujo básico</b>	<p>El usuario ingresa al sistema y selecciona la opción “Recomendación MC” del menú, y sigue los siguientes pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Activa el SMAR y selecciona entre los siguientes campos: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Propositiones creadas.</li> <li>b. Categorización de conceptos.</li> <li>c. Activar SMAR para todos los MC.</li> </ol> </li> <li>2. Guardar la selección creada.</li> <li>3. Modificar SMAR.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo</b>	Ninguno
<b>Condiciones previas</b>	El usuario debe conocer las características de un MC y sus reglas para crearlo.
<b>Condiciones finales</b>	Experiencia en el empleo de una herramienta de software para la creación de MC.
<b>Requerimientos específicos</b>	<p>Características de un MC.</p> <p>Reglas para crear un MC.</p>
<b>Incluir</b>	Un manual explicativo de esta opción del sistema.

Tabla 3. Descripción de la funcionalidad “Recomendación”.

### **Arquitectura propuesta para el sistema de gestión del aprendizaje intuitivo-lógico-social**

La figura 6 ilustra una vista integral de la arquitectura del sistema de gestión del aprendizaje intuitivo-lógico-social. En términos generales, la arquitectura de software es dividida dentro de cuatro capas:

1. Aplicación.
2. Agentes y componentes.
3. Base de datos
4. Servidor.

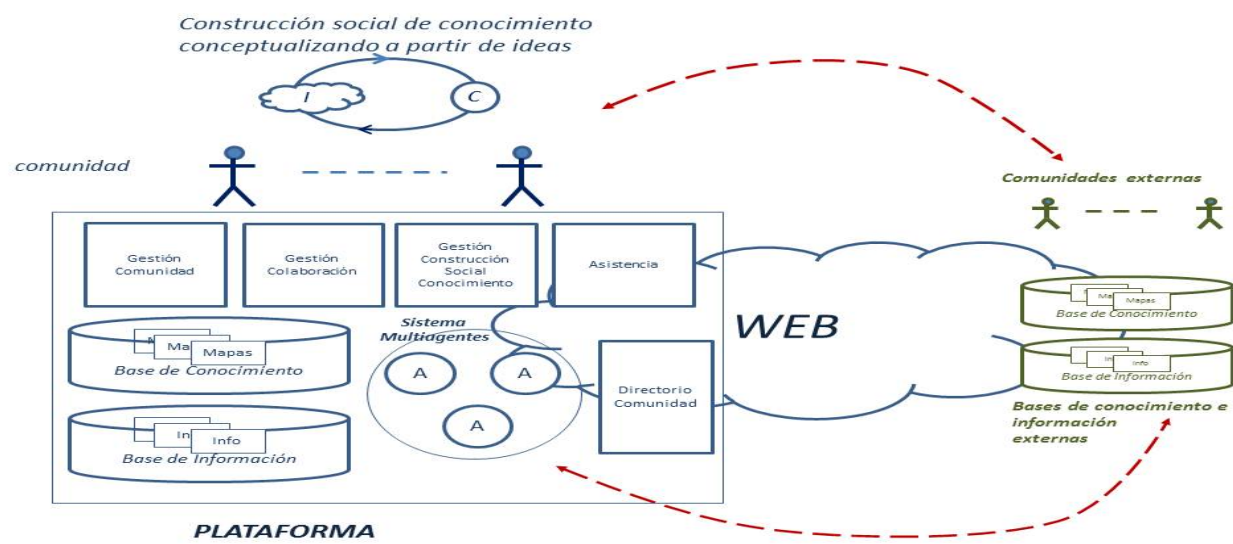


Figura 6. Arquitectura del sistema mediante un patrón de capas.

El sistema Sistema Multi-Agente de recomendación (SMAR) está constituido por tres partes principales, como se muestra en la figura 7. A continuación se describen brevemente estas tres piezas:

1. El motor de consultas que recibe las solicitudes y respuestas revisando el contenido de las bases de datos que fueron llenadas por el agente Info y el motor de inferencias.
2. El manejador de base de datos es la columna vertebral de todo el sistema. Recibe los hechos del agente Info, intercambia hechos como entradas y salidas con el motor de inferencia, y provee hechos al motor de consulta.
3. El motor de inferencias utiliza hechos y ontologías para derivar conocimiento adicional basado en hechos que únicamente está implicado. Este conocimiento es provisto por cada uno los estudiantes de forma implícita.

Se usa a las ontologías desarrolladas para compartir y reusar el conocimiento. El agente Info las usa para extraer hechos, usando el motor de inferencias para derivar conocimiento adicional implícito de los estudiantes y las posibles acciones a seguir.

Se usó JENA como motor de inferencias, que es un framework basado en Java para construir aplicaciones Web Semánticas. JENA provee un ambiente de desarrollo para: RDF, RDFS, OWL, SPARQL e incluye un motor de inferencias basado en reglas. Se utilizó JOSEKI como servidor Web, soportando: HTTP, SOAP, protocolo SPARQL, y RDF SPARQL.

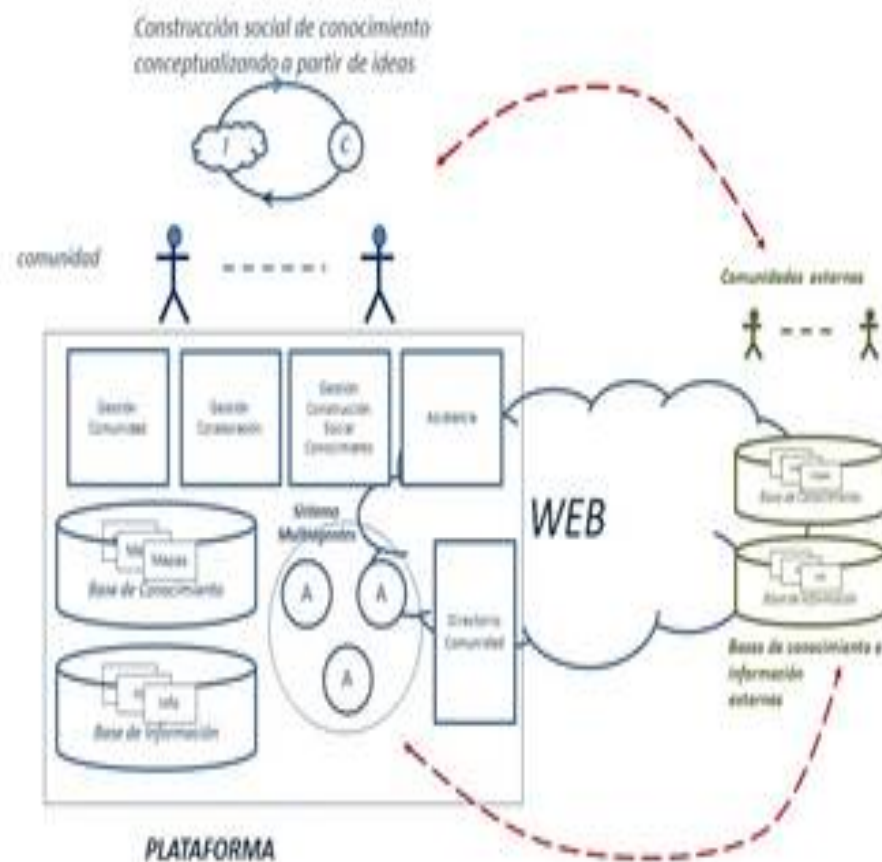


Figura 7. Sistema Multi-Agente de recomendación (SMAR).

## Conclusiones y trabajo futuro

Como resultado de la experimentación en la construcción social de conocimiento conceptualizando a partir de ideas utilizando una versión básica e informal de plataforma, en este trabajo presentamos la especificación formal (en UML) en su nueva versión. Dada su complejidad de este modelo-plataforma, iremos desarrollando por etapas las nuevas versiones de

plataforma que nos permitirá ir afinando el modelo educativo y mejorando la plataforma misma. Se tiene planeado desarrollar las funcionalidades correspondientes a la construcción de conocimiento y a la colaboración basando en la herramienta de Cmaptools como medio de representación tanto de mapas mentales como conceptuales, quedando pendientes, la gestión de la comunidad y la de recomendaciones que requieren de la implementación del sistema de multiagentes utilizando los estándares de la WEB 3.0.

### **Referencias**

- Canales-Cruz A., Sánchez-Arias V.G., Cervantes-Pérez F, Peredo-Valderrama R., (2009), "Multi-agent system for the taking of intelligence and interactive decisions within the learner's learning process in a Web-Based Education environment". Revista: Journal of Applied Research and Technology, Vol. 7 No. 3 pp 310-322. ISSN:1665-6423.
- Sánchez A. Víctor G (2014a). "Experiencias con una plataforma educativa-computacional basada en la WEB para un aprendizaje informal basado en ideas intuitivas como medio para fortalecer el aprendizaje formal basado en la conceptualización", Memorias Virtual Educa junio 2014 Lima Peru. ISBN 978-959-250-975-7.
- Sánchez A. Víctor G (2014b)." Experiencias en el desarrollo de un Modelo-Plataforma WEB de aprendizaje basada en una conceptualización social de conocimiento a partir de ideas", Memoria Ibero-American Joint Conference on Technologies and Learning, Miami EUA julio 2014,ISBN: 978-0-9915776-1-3.
- Sánchez A. Víctor G. (2013a), "Modelo y plataforma experimental para un aprendizaje social lógico e intuitivo", Congreso Internacional Ciencias, tecnologías y culturas. Diálogo entre las disciplinas del conocimiento. Hacia el futuro de América Latina y el Caribe. Hacia una Internacional del Conocimiento, Enero 2013.

Sánchez A. Víctor G. (2013b), "Integración de la formación informal a la formal: una propuesta conceptual para una plataforma basada en espacios educativos a partir de una reflexión y una experiencia", Memorias Tecnologías y Aprendizaje avances en Iberoamérica", Vol. 1, Ed. UTC, ISBN: 978-607-96242-0-0 Volumen 1 ISBN: 978-607- 96242-1-7, 2013, pp. 113-120.

Sánchez A. Víctor G. y Canales Alejandro (2013c), "Fundamentación computacional para un modelo de aprendizaje social, lógico e intuitivo", Memorias del XXI Encuentro Internacional de Educación a Distancia, Dic 2013. UDG Guadalajara.

Sánchez A. Víctor G. (2013d), "Principios de diseño para un modelo y plataforma experimental de aprendizaje social, conceptual e intuitivo basado en la sociedad de la información y el conocimiento como su plataforma educativa", Memorias del XXI Encuentro Internacional de Educación a Distancia, Dic 2013. UDG Guadalajara.

Sánchez V.G., (2007), Capítulo X: "Comunidades virtuales educativas basadas en organizaciones en la web y en objetos de aprendizaje", pp. 229-264. Libro: Tecnología de objetos de aprendizaje, Compilación: Jaime Muñoz Arteaga, Francisco J. Álvarez Rodríguez, María Elena Chan Núñez; Universidad Autónoma de Aguascalientes, Biblioteca Universitaria UDG VIRTUAL, 1ª Edición Nov. 2007, Editorial Multicolor. ISBN 978-970-728-101-4.